

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



**“PROPUESTA DE ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS
COMO PARTE DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL,
REMEDIACIÓN, RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA CUENCA
DE LA LAGUNA BUSTILLOS, EN CUAUHTÉMOC, CHIHUAHUA; MÉXICO”.**

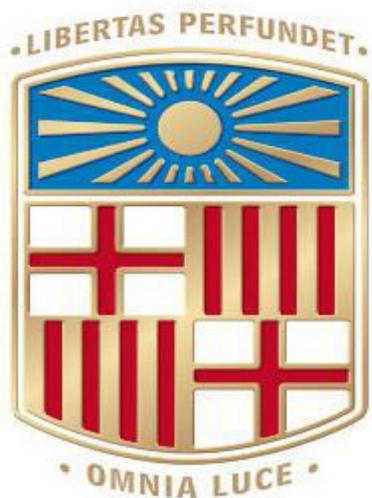
Tesis presentada por:

LYDIA ANDREA ELIZALDE LOYA

Para obtener el grado de:

MAESTRÍA EN RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

CHIHUAHUA, CHIH., NOVIEMBRE 2020



Universitat de Barcelona/ Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Forestales

Maestría en Restauración Ecológica

**Propuesta de actividades
ecoturísticas como parte del
programa de Manejo Integral,
Remediación, Restauración y
Conservación de la Cuenca de la
Laguna Bustillos, en Cuauhtémoc,
Chihuahua; México.**

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Lic. Lydia Andrea Elizalde Loya

Dirige
Dra. Marisela Pando

Tutor
Dr. Ramón Vallejo



Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo otorgado por medio de beca nacional, la cual fue mi sustento económico a lo largo de mis estudios dentro y fuera de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Especiales agradecimientos para el Dr. Víctor Reyes del Instituto Nacional de Ecología en Chihuahua y a su gran equipo de trabajo, por permitirme colaborar en su proyecto, por su apoyo y confianza.

A mi asesor, Dr. Ramón Vallejo de la Universitat de Barcelona, por el apoyo, asesoría, correcciones, confianza y paciencia para lograr finalizar mi maestría en estos tiempos de contingencia sanitaria.

A mi asesora, Dra. Marisela Pando, gran coordinadora del programa de maestría en restauración ecológica; por su apoyo, consejos, comprensión, empatía, liderazgo, calidez humana y acompañamiento en cada paso durante estos dos años.

A todos los profesores-investigadores involucrados en mi formación académica, en especial al Dr. Collantes, Dr. Mata y Dr. Sabater.

A mi Melín y a mi Irenita, las palabras no son suficientes, gracias una y otra vez y una más.

A mi espectacular familia; Gigi y Cano, Los Ramírez, Los Trejo, Los Lara, Los Hinojosa-Breijaksjwalf, y la Sra. Portillo. Por qué siempre me han alentado a seguir mi camino, cerca o lejos, sin importar si quedaba al otro lado del país o del mundo.

A mi familia política Macías García y a todos los integrantes de la *cariñobase* por aceptarme, el cariño, las risas, el apoyo, los consejos y por tener café a cualquier hora. Gracias por cuidar de nosotros durante nuestro aislamiento.

A mis grandes y maravillosos colegas y amigos, Mariel, Marissa, *Mariana* y *Zacarías*, gracias por sus consejos, por las aventuras.

A todo el equipo multidisciplinario de facilitadores de talleres y compañeros de muestreos en la cuenca, a Don Rubén y a su familia.

A todos los que de alguna u otra manera estuvieron involucrados en mi formación los últimos dos años, incluyendo a Steve Carell, amelia y a mauro.

Índice

Resumen	5
1. Introducción	7
2. Objetivo General	9
3. Objetivos específicos	9
4. Materiales y Métodos	9
4.1 Descripción del área de estudio	9
4.2 Antecedentes de los trabajos de restauración, remediación y reforestación en el área	11
4.3 Metodología Talleres Participativos	15
5. Resultados	21
5.1 Caracterización Demográfica	21
5.2 Identificación de BE y su Clasificación	22
5.3 Identificación de Actividades Productivas y de Turismo Alternativo	25
6. Discusión	28
7. Conclusiones	29
8. Bibliografía	30

Lista de Tablas y Figuras

- Figura 1 *Mapa de la Cuenca Laguna de Bustillos*..... 10
- Figura 2 *Humedales flotantes tipo banda, instalados en planta tratadora de aguas residuales en la localidad de Anáhuac, Chihuahua, México*.... 12
- Figura 3 *Modelo de humedal artificial tipo biofiltro* 13
- Figura 4 *Obras de conservación de suelos en la CLB* 14
- Figura 5 *Metodología general utilizada*. 16
- Tabla 1 *Ejemplo del ejercicio matriz BE-AV, donde se señalan a qué dimensiones de bienestar humano contribuye cada servicio, modificado de Liu y Opdam (2014)*..... 18
- Tabla 2 *Ejemplo del ejercicio matriz BE-AV, incorporando la importancia relativa de cada BE sobre el mismo AV*. 19
- Figura 5 *Sectores representados en los talleres participativos* 22
- Figura 6 *Priorización de BE instituciones educativas y de investigación*. 23
- Figura 7 *Priorización de beneficios ecosistémicos por las mujeres*..... 23
- Figura 8 *Priorización de beneficios ecosistémicos por los ejidatarios* 24
- Figura 9 *Actividades productivas propuestas por los participantes*..... 25
- Figura 10 *Actividades de turismo alternativo preferidas por los participantes*..... 26
- Figura 11 *¿En cuáles de las actividades que sugiere le gustaría participar?*..... 26

Resumen

La restauración ecológica debe buscar restablecer y contribuir a la relación entre la sociedad y la naturaleza. Una manera de involucrar a la sociedad es por medio de actividades recreativas placenteras, de mínimo impacto ambiental, como el turismo alternativo, el cual busca salvaguardar los recursos naturales al mismo tiempo que procura el crecimiento social, cultural y económico, satisfaciendo necesidades recreacionales de los visitantes y compensando a las comunidades anfitrionas. Dentro de la diversidad de actividades turísticas, el ecoturismo se define como una modalidad que tiene como fin realizar actividades recreativas de apreciación y conocimiento de la naturaleza a través del contacto con la misma, convivencia e interacción con las comunidades anfitrionas.

La Cuenca Laguna de Bustillos, en el estado de Chihuahua, México, ha sido sobreexplotada por la extracción de agua de la laguna para uso agrícola, industrial y urbano, sumando la presencia de altos niveles de pesticidas y arsénico en el agua, degradación de suelos y deforestación. La consideración de la inclusión del turismo alternativo como complemento del programa de manejo integral, remediación, restauración y conservación de la Cuenca Laguna de Bustillos, llevado a cabo por la Instituto Nacional de Ecología, financiado por la Fundación Gonzalo Río Arronte, contribuye a la integración social-ecohidrológica-económica-académica en la región.

Se llevaron a cabo dos talleres participativos, dirigido a habitantes de la región, sectores académicos, de gobierno y productores, que laboraran o cuyas actividades estén relacionadas a la cuenca, para la identificación y priorización de servicios ecosistémicos y dimensiones del bienestar humano, así como la identificación de problemáticas y propuesta de actividades productivas y ecoturísticas.

Por medio de la aplicación de encuestas semi-estructuradas y la valoración de la recreación como servicio ecosistémico, se identificó a la observación y disfrute del paisaje, senderismo, proyectos de investigación científica, observación de aves y ciclismo de montaña como actividades ecoturísticas de mayor interés a realizarse en la cuenca.

Summary

Ecological restoration should look for the reestablishment and contribution of the society and the nature's bonding. A way to involve society is through recreational activities with minimal environmental impact, such as alternative tourism, which pursues to safeguard natural resources while promoting social, cultural and economic growth, meeting recreational needs of visitors and rewarding host communities. As a share of the touristic activities, ecotourism is defined as a modality that aims to carry out recreational activities of appreciation and knowledge of nature through the contact with it as coexistence and interaction with the host communities.

The Laguna de Bustillos Basin, located in Chihuahua, Mexico, has been over-exploited by the water extraction for agricultural, industrial and urban use, adding the finding existence of high levels of pesticides and arsenic in water, soil degradation and deforestation. The inclusion of ecotourism as a complement for the management program for remediation, restoration and conservation of the Laguna de Bustillos Basin, contributes to the social-ecohydrological-economic-academic integration of the region. This program is performed by the National Institute of Ecology and financed by the Gonzalo Río Arronte Foundation.

Two participatory workshops were realized for the identification and prioritization of ecosystem services and dimensions of well-being. Aimed to the region's dwellers, academics, government and agricultural producers, whose activities were related to the watershed, as well as the identification of problematics and the interest of ecotourism as an activity to develop in the region.

Through the implement of semi-structured surveys and the evaluation of recreation as an ecosystem service, the observation and enjoyment of the landscape, hiking, projects of scientific research, bird watching and mountain biking were preferred with the greatest of interest, to be carried out in the Laguna de Bustillos basin.

1. Introducción

La restauración ecológica debe buscar restablecer y contribuir a la relación entre la sociedad y la naturaleza (Ceccon *et al.*, 2016), bajo un esquema que involucre a comunidades, científicos, formuladores de políticas y administradores de tierras para reparar el daño ecológico y reconstruir una relación más saludable entre las personas y el resto de la naturaleza (SER, 2019).

El turismo alternativo, está definido como los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales (SECTUR, 2004), genera visitantes e incrementa oportunidades para la economía local (Phillips *et al.*, 2014).

La recreación, considerado un servicio ecosistémico cultural, se define como una práctica social del empleo y contenido del tiempo libre. Involucra la participación de la persona, de manera voluntaria, en actividades placenteras no autodestructivas ni antisociales, con un contenido diverso, desde científico, artístico, político, técnico, cultural, educativo, deportivo y turístico (Zamorano, 2002).

Las metas de la restauración pueden referirse específicamente al restablecimiento de un servicio ecosistémico en particular o mejorar la calidad y flujo de uno o más servicios (Groot *et al.* 2010). Las contribuciones, directas o indirectas, de los ecosistemas al bienestar humano se pueden clasificar en cuatro tipos: servicios de abastecimiento, como los alimentos, materiales o agua; servicios de regulación como el control de inundaciones o del clima, prevención de la degradación del suelo o de enfermedades; servicios de soporte como el ciclaje de nutrientes, polinización, cadenas tróficas, biodiversidad; y servicios culturales como la recreación, educación, estética u otro tipo de beneficios intangibles (Vilardy 2009; Rascón, 2020). Los bienes y servicios ambientales que nos proporcionan los ecosistemas son fundamentales para nuestra sobrevivencia, bienestar y desarrollo (Sarukhán *et al.* 2012).

El turismo alternativo se compone de tres segmentos: Ecoturismo, como la combinación de actividades recreativas de apreciación y conocimiento del entorno natural con el gusto por viajar, así como la conservación y disfrute de la naturaleza; turismo rural como los viajes cuyo fin es realizar actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural, en todas aquellas expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma; y turismo de aventura, como los viajes motivados por la realización de actividades recreativas, asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza. (Zamorano, 2002; SECTUR, 2004). Cada segmento se compone a su vez de diversas actividades, desde aquéllas de carácter general hasta las más especializadas, llegando a requerir de guías, equipo y técnicas especializados.

Las actividades de turismo alternativo pueden ser aplicadas en distintas fases de proyectos de restauración en diversos ecosistemas, tanto desde su planeación como en el proyecto de manejo forestal en Chiapas, México, con perspectiva de paisaje, donde uno de los beneficios de las intervenciones de restauración fue generar un paisaje arbolado más atractivo para el desarrollo ecoturístico (Levy-Tacher *et al.* 2016), como en la fase de monitoreo y evaluación de la restauración de un popal en el estado de Veracruz, México, donde un grupo local de ecoturismo utiliza el sitio actualmente para la observación de la naturaleza usando una serie de pasarelas de madera que fueron construidas para facilitar el trabajo de monitoreo y atraviesan el sitio restaurado sin afectar el humedal (Moreno-Casasola *et al.* 2016) o como resultado de la participación y apropiación comunitaria de un proyecto de restauración en un sistema de manglar en Yucatán. En este último el grupo de pobladores que participó en las intervenciones de restauración, se organizó en una sociedad civil (“Manglares de Dzinitún”) para prestar servicios de ecoturismo con diferentes actividades de los sitios restaurados (Teutli-Hernández *et al.* 2016).

Bajo las premisas expuestas y considerando la inclusión del turismo alternativo como parte de un programa de restauración a largo plazo, se inició en la República Mexicana, un programa de manejo integral, remediación, restauración y conservación de la Cuenca Laguna de Bustillos (CLB), en el estado de Chihuahua,

bajo la dirección del Instituto Nacional de Ecología, A.C. (INECOL) en conjunto con el Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y con financiamiento de la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA).

Por lo anterior, se proponen los siguientes objetivos;

2. Objetivo General

Realizar una propuesta de actividades ecoturísticas que se integren a la segunda etapa del proyecto de Manejo Integral de la Cuenca Laguna de Bustillos.

3. Objetivos específicos

- Obtener la importancia relativa que la comunidad de la CLB le brinda a la recreación como un servicio ecosistémico.
- Generar opciones de actividades recreativas de bajo impacto ambiental, que puedan realizarse en la CLB.
- Integrar al ecoturismo y turismo alternativo como complementos de proyectos de restauración ecológica.

4. Materiales y Métodos

4.1 Descripción del Área de Estudio

La CLB tiene una extensión de 3,302.7 km², se encuentra entre las latitudes 28°58'12" y 28°15'00" N y longitudes 107°09'36" y 106°15'00" O, con un clima semiseco templado y semifrío subhúmedo con lluvias en verano y en invierno, una temperatura media anual 12-18°C, y una precipitación total anual de 400-600 mm. Forma parte del grupo de cuencas endorreicas del norte, siendo la Laguna de Bustillos, con 16 km² de espejo de agua y 2.5 m de profundidad promedio, el humedal más importante de la CLB.

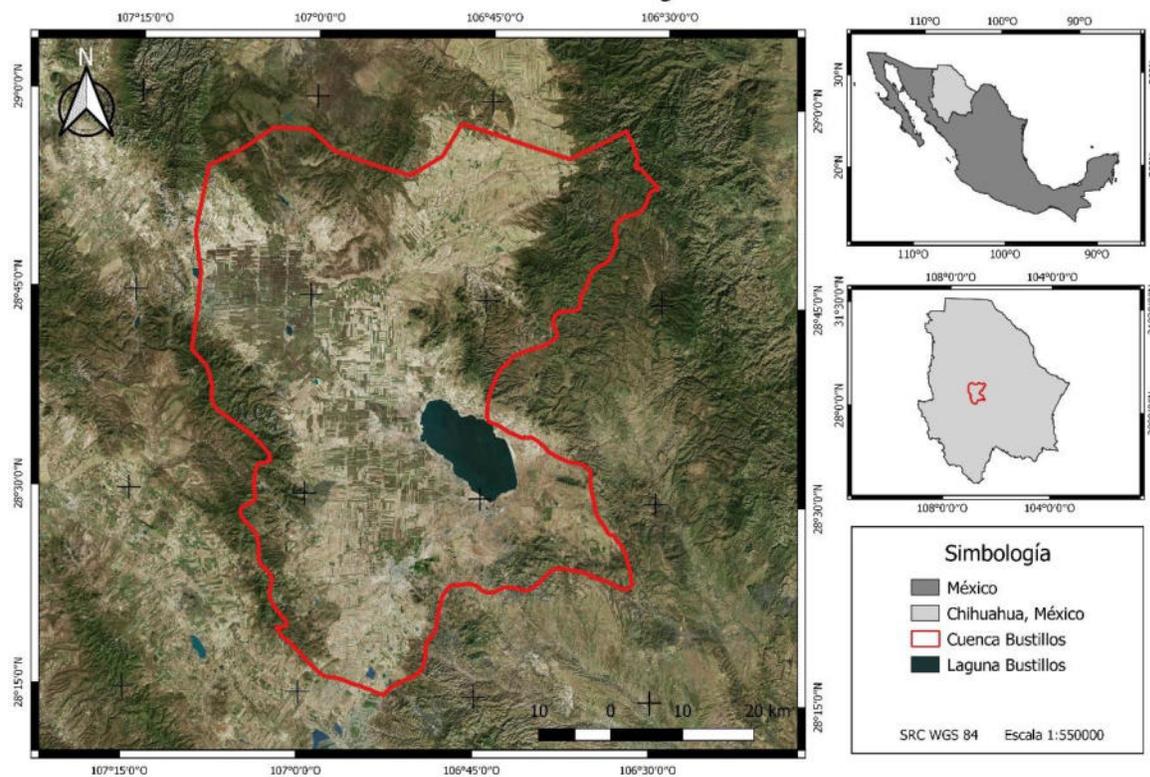
La Laguna de Bustillos (LB) brinda servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación, soporte y culturales. Al ser parte de una cuenca endorreica, todo escurrimiento natural llega al humedal. LB ha sido nombrada por CONABIO como

Área de Interés de Conservación para Aves (AICA), por ser un área importante para descanso y estancia de aves marinas migratorias en la temporada invernal, llegando a contabilizarse en la temporada 2011-2012 cerca de 266,000 aves acuáticas de 39 especies diferentes (Mireles, 2013).

Los tipos de vegetación encontrados en la CLB son bosques de pino-encino, encino-pino, pastizal natural e inducido y matorral desértico. Las principales actividades productivas de la región son la actividad forestal, minera, agropecuaria, fruticultura e industria de enervantes (CONABIO, s.f.).

Las zonas urbanas más cercanas son la ciudad de Cuauhtémoc, las localidades de Bustillos y Anáhuac, junto con algunos ejidos como Favela, Loma Pelona, Centro Calles, La Selva, Cuitláhuac, entre otros, sumando un total de 168 482 habitantes entre todas las poblaciones (INEGI, 2015).

Figura 1
Mapa de la Cuenca Laguna de Bustillos.



Fuente: Elaboración propia.

La CLB ha sido considerada por la Comisión Nacional del Agua como sobreexplotada por la extracción de agua para uso agrícola, urbano o industrial. Se extraen 360 Mm³/año contra una recarga natural de 87 Mm³/año (Reyes, 2020). Ochoa-Rivero *et al.* (2017) reportó presencia de altos niveles de pesticidas y arsénico, en un estudio de calidad del agua de la laguna, misma agua que ha tenido un uso histórico de riego para las actividades agrícolas de la región, como lo menciona Rubio-Arias *et al.* (2005), dejando en evidencia que, el uso de los recursos está influenciado por un discurso político que no reconoce ni identifica el grado de deterioro en un ecosistema acuático, estos ecosistemas han sido subestimados, la demanda de agua dulce es mayor que la capacidad de recarga natural del sistema (Reyes, 2020).

El uso de suelo es en su mayoría para la agricultura y ganadería extensivas, tala de bosques y desmonte de zonas de matorral, favoreciendo los procesos erosivos por la falta de cubierta vegetal y los escurrimientos naturales hacia la LB.

Por lo anterior, INECOL y FGRA han implementado un sistema de restauración, reforestación y remediación de la calidad de aguas superficiales entrantes al humedal de la Laguna de Bustillos y como etapa final se proyecta el establecimiento de una red físico-biológica permanente de restauración y mejoramiento de la funcionalidad del sistema acuático, sumándose el interés por la implementación de un proyecto de turismo alternativo en la zona, logrando la integración social-eco hidrológica-económica-académica, en la región en cuestión.

4.2 Antecedentes de los Trabajos de Restauración, Remediación y Reforestación en el Área

El INECOL y FGRA, implementaron en la CLB un sistema de restauración de suelos, reforestación y remediación de la calidad de aguas superficiales entrantes al humedal de la LB, consistiendo en lo siguiente:

Establecimiento de sistema de saneamiento de aguas entrantes por medio de eco tecnologías, como humedales flotantes y humedales artificiales tipo biofiltros;

Humedales flotantes: son estructuras de vegetación acuática unidas a dispositivos de flotación, tipo balsa o isla flotante y tipo bandas (**Figura 2**). Los humedales flotantes constan de una malla flotante de material ligero como tapetes de carrizo seco y biopaja impermeabilizados, con el fin de mejorar la calidad químico-bacteriológica de cuerpos de agua. Fueron colocados en la planta tratadora de agua de la localidad de Anáhuac. Las especies vegetales seleccionadas para los humedales flotantes fueron *Eleocharis macrostachya*, *Juncus sp.* y *Typha sp.*

Humedal artificial tipo biofiltros: Este dispositivo fue instalado en el centro integral de educación PIRE del ejido Favela (**Figura 3**), para el manejo de agua residual de las letrinas y evitar su derramamiento directamente en la laguna. Esta estructura tiene por dimensiones 10 m. de longitud, 5 m. de ancho y 3 m. de altura, construido con fibra de vidrio y una estructura metálica, relleno por una capa de 0.40 m de sustrato, y una mezcla de plántulas de *E. macrostachya*, *Thypha sp.* y *Juncus sp.*, con una densidad de 900 tallos m².

Figura 2

Humedales flotantes tipo banda, instalados en planta tratadora de aguas residuales en la localidad de Anáhuac, Chihuahua, México.



Figura 3

Modelo de humedal artificial tipo biofiltro



Nota: A. Diagrama de dispositivo de biofiltro propuesto y B. Biofiltro instalado en PIRE. Fuente: INECOL Chihuahua.

Monitoreo de contaminantes en el cuerpo de agua. El INECOL realizó un análisis físico-químico para determinar la concentración de contaminantes en el agua de la LB, Las 22 muestras fueron colectadas y analizadas siguiendo los estándares de la Norma Mexicana para la colecta de muestras de agua dulce. Los parámetros físico-químicos analizados fueron pH, temperatura, conductividad, saturación de oxígeno, sólidos disueltos, concentración de arsénico y análisis microbiológicos.

Los resultados obtenidos quedan dentro de los parámetros aceptables por las Normas Oficiales Mexicanas 001, 002 y 027 de SEMARNAT para cuerpos de agua dulce con descargas de aguas residuales, a excepción de la concentración de arsénico (As), la cual excedió en 21 muestras.

Obras de conservación y restauración de suelos

Cabeceo de cárcavas. Recubrimiento con piedras combinado con material vegetal nativo en la zona de cabecera de la cuenca.

Bordos en curvas a nivel para retención de humedad, con maquinaria; se trazaron 50,000 m de lineales de zanjas bordo a curvas a nivel empleando

como maquinaria un bulldozer, tractor de orugas y ripper. Los bordos presentan una altura mínima de 0.5 m y 2 m de ancho.

Reforestación: sobre los bordos previamente realizados se reforestó con ejemplares de pino piñonero *Pinus cembroides*, especie nativa del área, distribuyendo una planta cada 3 m., un total aproximado de 16,666 plántulas.

Presas filtrantes: se construyeron 30 presas filtrantes, con un volumen total de 360 m³ de piedra protegida con malla para aves de corral. Las presas filtrantes fueron ubicadas en el ejido Loma Pelona, a lo largo de uno de los arroyos que desembocan en la LB (**Figura 4**) para retención de sedimentos y reducir la erosión hídrica, para favorecer la disminución de sólidos suspendidos entrantes a la laguna.

Aún no se cuenta con resultados de monitoreo ni evaluación de las intervenciones de restauración de suelos y reforestación.

Figura 4

Obras de conservación de suelos en la CLB



Nota: Obras de conservación de suelos, a) cabeceo de cárcava, b) presas filtrantes, c) bordos a curvas de nivel. Fuente: INECOL Chihuahua.

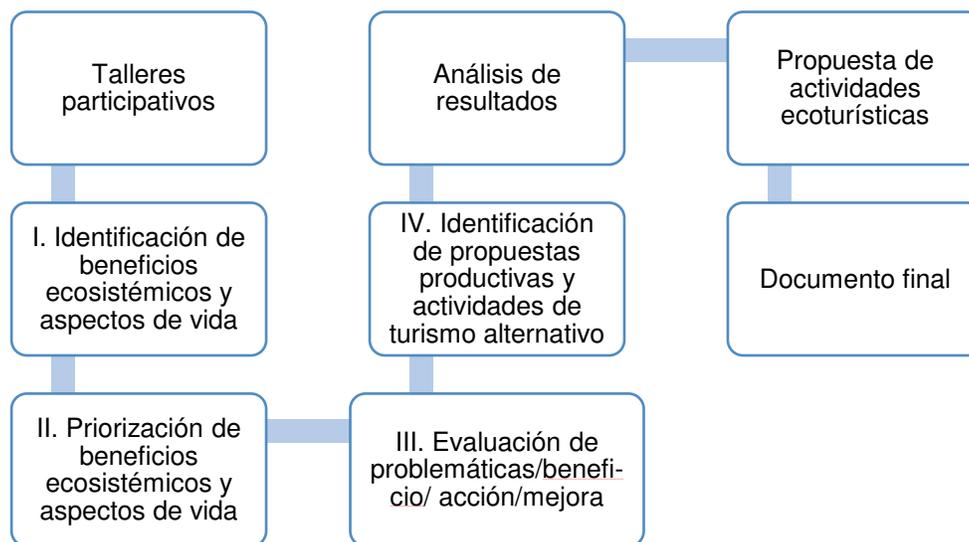
4.3 Metodología Talleres Participativos

Con el propósito de la identificación participativa de los principales servicios ecosistémicos (SE) que generan los sistemas boscosos, hídricos y agrícolas con sus diferentes asociaciones vegetales en la CLB, y como parte de los objetivos de investigación-acción-participativa del programa de manejo integral (INECOL, 2020) se llevaron a cabo dos talleres participativos, dirigidos a diversos grupos de actores locales, tales como estudiantes, académicos, gestores de gobierno, productores agrícolas, frutícolas y ganaderos y pobladores en general de la región.

Asimismo, para fines de este trabajo final de máster, se añadió el objetivo de conocer diversas actividades productivas y ecoturísticas que les interesaría llevar a cabo o no, en la región. Previamente los participantes fueron clasificados y divididos en equipos homogéneos con base en su ocupación o perfil laboral/profesional, con el propósito de asegurar su participación así como de conocer cómo usan, perciben, disfrutan y valoran los servicios ecosistémicos que brinda la CLB.

La metodología de los talleres fue diseñada con base en 4 fuentes; Vilarity (2009), Arboleda (2013), talleres participativos transdisciplinarios del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT) (2019) y consenso de gabinete (conformado por facilitadores y organizadores de los talleres), (**Figura 5**). Concretamente, se analiza secuencialmente la identificación y priorización de los servicios ecosistémicos y las dimensiones del bienestar humano relacionados a ellos, para así valorar la importancia relativa que los participantes proporcionan a los SE culturales, específicamente a la recreación y al ecoturismo.

Figura 5
Metodología general utilizada.



Nota: Diseñada con base en Vilardy (2009), Arboleda (2013), talleres participativos transdisciplinarios de IPICYT (2019) y consenso de gabinete. Fuente: Elaboración propia.

Etapa I. Identificación de Beneficios Ecosistémicos

Para la caracterización social de los participantes e identificar su percepción sobre los beneficios ecosistémicos (BE), se dividieron en grupos homogéneos: académicos/estudiantes, productores, gobierno y juntas de agua, pobladores en general. A partir de este momento se cambia el término “servicio” por “beneficio” para una mejor interpretación del concepto y no imponer un concepto directamente sino permitir que los participantes definan e interpreten como consideren, así como “dimensión del bienestar humano” por “aspecto de vida” (Hernández y Mata, comunicación personal, julio 2020). Se utilizaron dos herramientas: encuesta individual semi-estructurada y lluvia de ideas.

I.1 Encuesta Semi-Estructurada. Su objetivo es obtener información sobre la caracterización social de los participantes e identificar su conocimiento y percepción sobre los beneficios de que obtiene de la CLB (INECOL, 2020) (Anexo 1).

I.2 Lluvia de Ideas Para Identificación de BE y Aspectos de Vida. Concluida la primera encuesta se implementó la herramienta de lluvia de ideas.

Dentro de cada grupo los participantes comentaron cuáles BE consideraron presentes en la cuenca. Para dar ideas a los participantes y crear un ambiente dinámico y participativo, además de motivar la participación, se proyectó la imagen 3D de la cuenca. Esto permitirá a los participantes visualizar con mayor facilidad toda la gama de posibilidades de BE que brinda la cuenca (Rascón, 2020). Posteriormente, cada uno de los beneficios identificados se vinculó con los aspectos de vida en los que impacta de manera directa o indirecta.

Etapa II. Priorización de los Beneficios Ecosistémicos

En esta se determinó la percepción de los participantes sobre cuáles BE son más importantes en el área de la CLB así como su relación al bienestar y calidad de vida de los mismos. Se utilizaron dos herramientas: encuesta individual semi-estructurada y una matriz de Beneficio del Ecosistema vs Aspecto de Vida.

II.1 Encuesta Semi-Estructurada de Priorización Individual de BE. En la encuesta (Anexo 1.1) de manera individual cada participante identificó los 5 beneficios ecosistémicos que consideró más importantes. Con esta herramienta se podrá identificar el lugar de uso y/o disfrute del beneficio, establecer tendencias de cambio, así como realizar una valoración de la importancia del beneficio (Vilardy, 2009; INECOL, 2020).

II.2 Matriz de Priorización de BE vs AV. En el ejercicio de la matriz de priorización¹ todos los participantes hicieron un consenso por equipo y eligieron los 5 BE más importantes. El facilitador escribió los beneficios de mayor a menor importancia en la columna 1 de la matriz. Asimismo, los aspectos de vida identificados en la etapa I, por grupo se seleccionó a cinco de ellos, se escribieron en la fila 1 de la matriz, cuidando que el lugar que ocupó cada aspecto fuera consensado.

Una vez que se tiene la matriz BE-AV, los participantes determinan a qué AV contribuye cada servicio y conforme se considere se marca cada celda con la seña

¹ IPICYT, CIIDZA y Pronatura Noreste, A.C. 2019. Informe parcial taller multisectorial participativo sobre Servicios Ecosistémicos, Bienestar humano y Cambio climático. 19 p.

particular X. Para ello se les realizaron las preguntas: ¿El beneficio 1, ayuda o impacta en el aspecto de vida 1?, ¿El beneficio 1, ayuda o impacta en el aspecto de vida 2?, y así se continúa con los cinco aspectos de vida seleccionados y con cada uno de los servicios (**Tabla 1**). Seguido de lo anterior, cada grupo ponderó y comparó, la importancia relativa de cada uno de los beneficios que contribuyen a la misma dimensión del bienestar humano, esto a través de la distribución de diez puntos, otorgando un puntaje mayor al servicio que contribuye más a esa dimensión (**Tabla 2**).

Como parte del análisis de la información, se calcula el peso ponderado total de cada servicio ecosistémico, considerando que un mayor número de puntos otorgado y una posición más alta en la priorización inicial, determina una mayor importancia total del servicio (Liu y Opdam, 2014). El peso ponderado se calcula a partir de la sumatoria de los productos resultantes de la posición del servicio (la primera posición representa una alta priorización por lo que se le da un valor de 5, a la segunda posición se le otorga un valor de 4 y así sucesivamente) multiplicado por el número de semillas otorgados de cada componente del bienestar en el que contribuye el servicio². Ejemplo: SE agua, contribuye a los componentes de BH salud, básicos y seguridad, por lo tanto $4 \text{ (semillas)} \times 5 \text{ (posición 1)} + 5 \text{ (semillas)} \times 2 \text{ (posición 4)} = 30 \text{ puntos}$.

Tabla 1

Ejemplo del ejercicio matriz BE-AV, donde se señalan a qué dimensiones de bienestar humano contribuye cada servicio, modificado de Liu y Opdam (2014).

BE* \ AV*		Dimensiones de bienestar humano				
		Salud	Satisfacción de vida y felicidad	Cohesión social	Estándares de vida	Ocio
Servicios ecosistémicos	Agua potable	X			X	
	Valores estéticos	X	X	X	X	X
	Producción de oxígeno	X				
	Secuestro de carbono	X				
	Polinización				X	

² IPICYT, CIIDZA y Pronatura Noreste, A.C. 2019. Informe parcial taller multisectorial participativo sobre Servicios Ecosistémicos, Bienestar humano y Cambio climático. 19 p.

Nota: *BE, beneficio ecosistémico; AV, aspecto de vida. Fuente: INECOL, 2020.

Tabla 2

Ejemplo del ejercicio matriz BE-AV, incorporando la importancia relativa de cada BE sobre el mismo AV.

BE* \ AV*		Dimensiones de bienestar humano					
		Salud	Satisfacción de vida y felicidad	Cohesión social	Estándares de vida	Ocio	
Servicios ecosistémicos	Agua potable	X	4		X	5	
	Valores estéticos	X	1	X	X	2	10
	Producción de oxígeno	X	3				
	Secuestro de carbono	X	2				
	Polinización				X	3	

Nota: Determinada a través de la distribución de diez puntos, otorgando un puntaje mayor al beneficio que contribuye más a ese aspecto. Modificado de Liu y Opdam (2014). Fuente: INECOL, 2020.

Así mismo, los BE mencionados en la encuesta de priorización, se clasifican en 4 categorías: abastecimiento, regulación, soporte y culturales (**Anexo 1.3**) para así identificar de cuál categoría son elegidos la mayoría de los beneficios percibidos por los participantes.

Etapa III. Evaluación de Problemáticas e Impacto sobre Beneficios Ecosistémicos

En esta etapa el objetivo es relacionar los beneficios que se encontraron en la CLB con una serie de problemáticas identificadas previamente por diversas instituciones/ organizaciones y proponer actividades o acciones que aporten a la solución de los problemas (INECOL, 2020). Lo más importante de este ejercicio fue determinar cuáles otras actividades serían oportunas para solucionar la problemática. La herramienta utilizada fue el llenado de una tabla “Problemática/BE afectado/Soluciones” y propuesta de mejora otorgada por los participantes (Anexo 1.3).

Etapa IV. Identificación de Actividades Productivas y Ecoturísticas

En esta etapa final, el objetivo es que el participante exprese y sugiera actividades productivas y actividades ecoturísticas que les interesaría fueran implementadas en la cuenca. Las herramientas utilizadas fueron encuesta individual semi-estructurada y cuadro de identificación de actividades ecoturísticas.

IV. 1 Encuesta Semi-Estructurada. Esta actividad tuvo por objetivo la específica identificación de propuestas de actividades productivas y ecoturísticas mediante una encuesta semi-estructurada de 5 preguntas (Anexo 1.4). Fue elaborada en colaboración con INECOL (2020). La primera pregunta de la encuesta es para que el participante sugiera cualquier tipo de proyecto que le gustaría fuera implementado en la CLB, la respuesta es abierta y cuenta con suficiente espacio para que el participante se extienda tanto como desee (Rascón, 2020). Las siguientes preguntas están relacionadas directamente con actividades específicas de turismo alternativo para valorar cuáles actividades consideran aportan un mayor beneficio a la región así como cuáles les interesaría o no, poner en práctica en CLB y, de ser el caso, cómo participarían en la implementación del proyecto ecoturístico. Las actividades más reconocidas y practicadas en el turismo alternativo (anexo 1.5) fueron enlistadas en la encuesta y explicadas por el facilitador cuando los participantes tuvieron dudas.

IV.2 Cuadro de identificación de propuestas. Esta herramienta fue utilizada durante los talleres virtuales para la apertura del diálogo libre entre participantes y la exposición de sus intereses específicos y propuestas (anexo 1.6). El facilitador realizó la siguiente pregunta, seguida de una breve descripción de la actividad propuesta:

1. ¿Qué tipo de proyecto/actividad/acción “de cualquier tipo” de los que mencionaste en la pregunta 1 de la encuesta, te gustaría o consideras que es importante implementar en la cuenca?

5. Resultados

En los pasados meses de agosto y septiembre, se llevaron a cabo dos talleres participativos organizados por INECOL y FGRA. Debido a la contingencia sanitaria actual, se ofreció uno de los talleres en modalidad virtual a través de la plataforma BlueJeans y otro en modalidad presencial, tomando las medidas sanitarias recomendadas por el gobierno local.

Integrantes de INECOL Chihuahua, INIFAP, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) -con la participación de la responsable del presente trabajo- Red Internacional para la Sostenibilidad de las Zonas Áridas (RISZA), Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT) y PRONATURA Noroeste A.C., fungieron como facilitadores de ambos talleres.

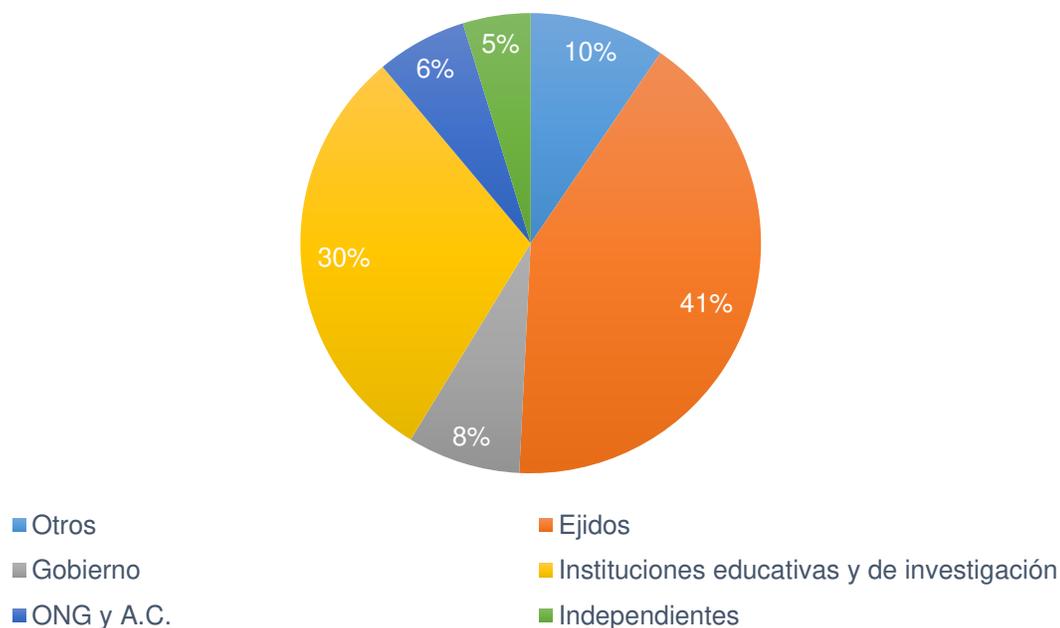
Los resultados competentes a este documento fueron la caracterización de los participantes, la priorización de BE, su clasificación, así como los resultados de la encuesta para identificación de actividades de turismo alternativo que causaron interés en los participantes para llevarse a cabo en la CLB.

5.1 Caracterización Demográfica

Se contó con la participación de 63 asistentes para ambos talleres. El sector mayoritariamente representado fueron los ejidos con un 41%, seguido de instituciones educativas y de investigación con un 30% (**Figura 5**). La edad de los participantes, osciló entre los 19 y 84 años, con un promedio de 42 años. El 21% de los partícipes fueron mujeres, mientras que el 79% correspondió a hombres. Respecto a escolaridad, el 27% cuenta con estudios de posgrado, el 24% con estudios universitarios, el 27% cuenta con educación primaria y el 11% con estudios nivel secundaria.

Figura 5

Sectores representados en los talleres participativos



Fuente: Elaboración propia.

5.2 Identificación de BE y su Clasificación

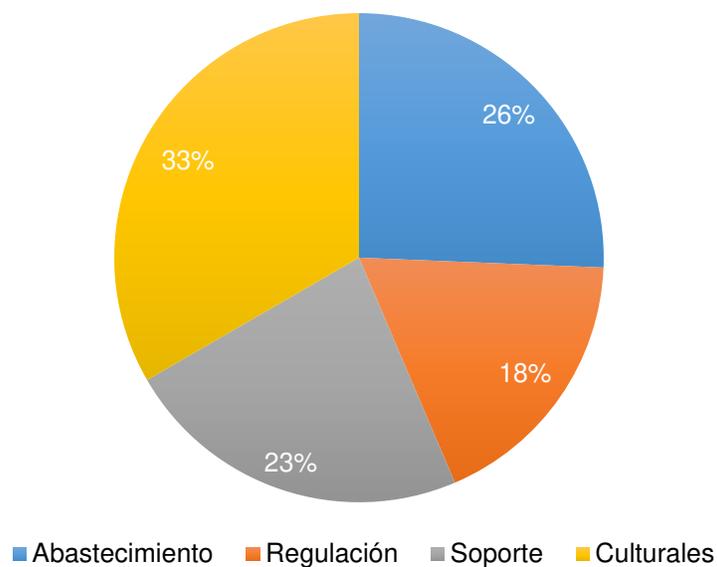
Los BE identificados y priorizados por los participantes en la encuesta realizada durante la etapa II, fueron clasificados acorde a su función en 4 categorías; abastecimiento, regulación, soporte y culturales, siendo los servicios ecosistémicos culturales los de mayor priorización con un 29%, soporte con un 27%, regulación y abastecimiento con un 22% cada uno.

Los participantes representantes de las instituciones educativas y de investigación, dieron mayor priorización a los BE culturales, con un 33% (**Figura 6**) así como las mujeres participantes de los talleres (**Figura 7**), mientras que los ejidatarios dieron mayor importancia a los BE de abastecimiento con un 46%, colocando al agua, actividades agrícolas, frutícolas y ganaderas, leña y plantas medicinales como los

beneficios ecosistémicos más importantes que les son brindados y encuentran en la CLB (**Figura 8**).

Figura 6

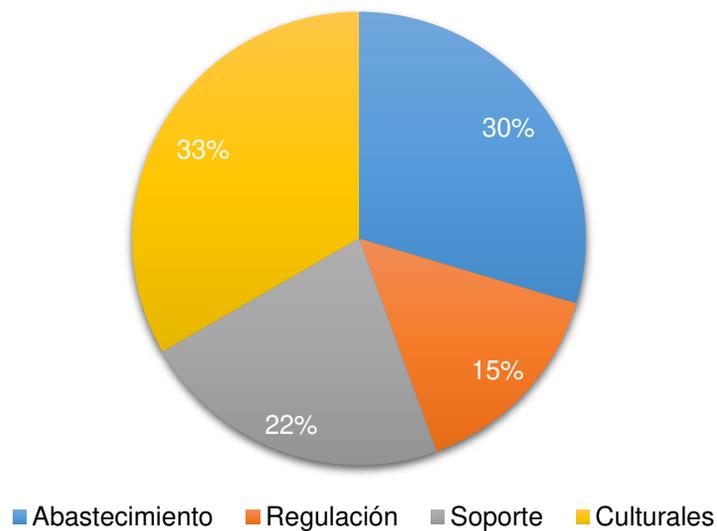
Priorización de BE instituciones educativas y de investigación.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 7

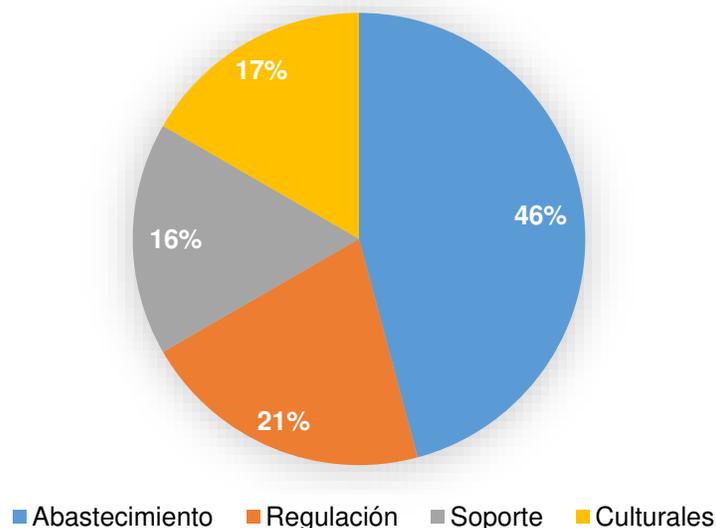
Priorización de beneficios ecosistémicos por las mujeres



Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Priorización de beneficios ecosistémicos por los ejidatarios



Fuente: Elaboración propia

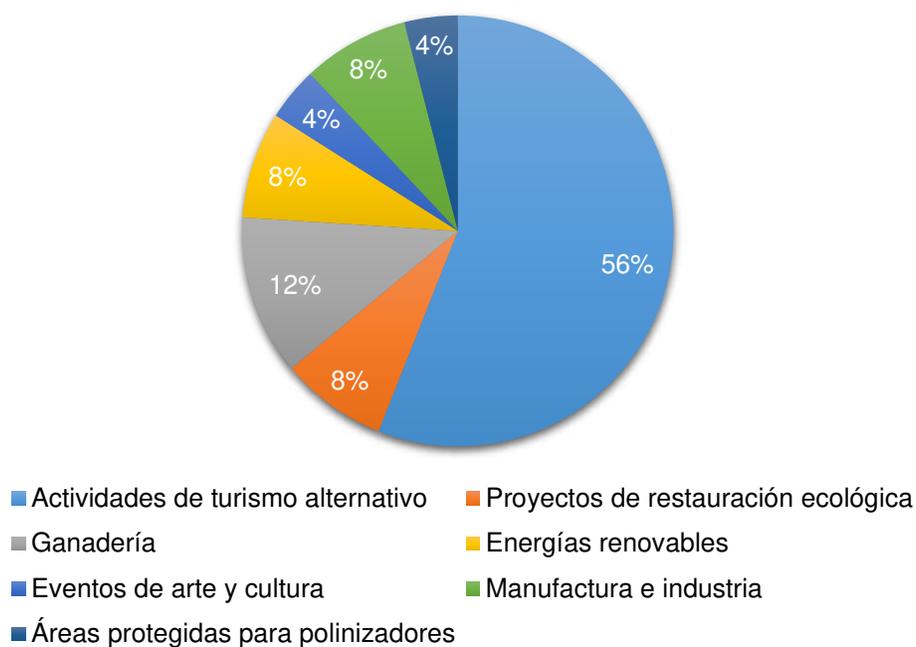
En cuanto a los resultados de las matrices de beneficios ecosistémicos vs aspectos de vida, se identificaron y priorizaron un total de 17 BE. El agua fue el beneficio con mayor peso ponderado con un total de 386.5 puntos, seguido por actividades agropecuarias con 258 puntos y oxígeno con 79.5 puntos. La recreación ocupa el orden de importancia No. 10 con un peso ponderado de 16.5 puntos. Los tres BE con menor ponderación fueron la migración de aves con 10 puntos, el ecoturismo en el lugar 16 contando 5 puntos, y energías renovables con 4 puntos. Otros BE fueron la investigación (generación y transferencia de conocimiento), suelo, regulación atmosférica, diversidad, alimento para ganado, hábitat, vegetación, nicho ecológico, valores culturales y tradicionales y hábitat para las aves migratorias (**Anexo 2**).

5.3 Identificación de Actividades Productivas y de Turismo Alternativo

Los resultados de la encuesta para identificación de propuestas de actividades productivas y ecoturísticas evidencian el interés de los participantes por implementar diversas actividades productivas tales como actividades de turismo alternativo, ganadería, agricultura sostenible, proyectos de restauración ecológica, manufactura e industria, aprovechamiento de energías renovables, eventos de arte y cultura y la delimitación de áreas para polinizadores (**Figura 9**).

Figura 9

Actividades productivas propuestas por los participantes.

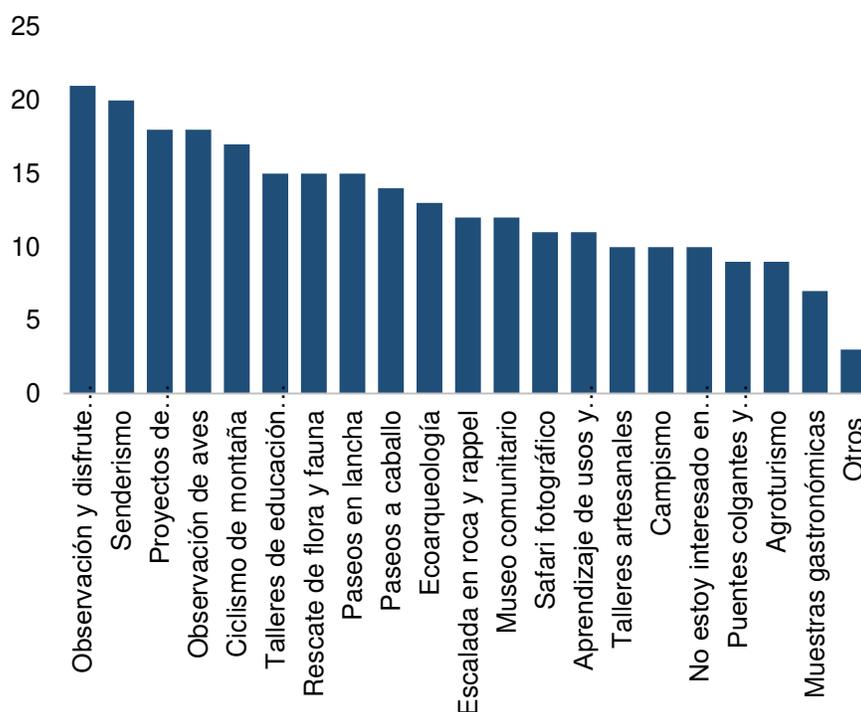


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a actividades específicas de turismo alternativo, tuvieron un mayor número de coincidencias la observación y disfrute de paisaje, senderismo, proyectos de investigación científica, observación de aves y ciclismo de montaña. Las actividades con menor número de coincidencias fueron puentes colgantes y tirolesas, agroturismo, muestras gastronómicas y otros, mencionando el enoturismo y tour virtual por sitios históricos de la región (**Figura 10**).

Figura 10

Actividades de turismo alternativo preferidas por los participantes



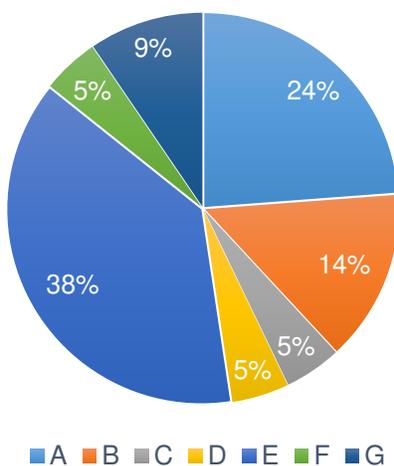
Fuente: Elaboración propia

El 46% de los participantes expresaron, que de implementarse un proyecto de turismo alternativo en la región, prefieren una alianza entre expertos y personas de la comunidad para llevarlo a cabo, un 23% prefiere que las personas de comunidad fueran capacitadas y llevaran a cabo las actividades. El 28% de los participantes coincide en no tener interés por implementar actividades ecoturísticas (Anexo 2.1).

Concerniente a en cuáles actividades les gustaría participar y cómo sería su participación (**Figura 11**) la mayoría coincidió en participar realizando actividades de ecoturismo y realizando o siendo parte de proyectos de investigación científica.

Figura 11

¿En cuáles de las actividades que sugiere le gustaría participar?



Nota: A. Proyectos de investigación científica, B. Proyectos de restauración y rescate de flora y fauna, C. Vinculación entre expertos y pobladores, D. Talleres de educación ambiental, E. Realizando actividades ecoturísticas, F. Gestión de recursos para proyectos ecoturísticos, G. Capacitador/Instructor. Fuente: Elaboración propia.

6. Discusión

A partir de los resultados anteriores, se seleccionaron las actividades ecoturísticas derivadas de la preferencia de los participantes: La observación y disfrute del paisaje, senderismo, proyectos de investigación científica, observación de aves y ciclismo de montaña, conformando la propuesta de actividades ecoturísticas para integrarse al programa de manejo integral de la CLB. Como se comenta en Levy-Tacher *et al.* (2016), Moreno-Casasola *et al.* (2016) y Teutli-Hernández *et al.* (2016), el ecoturismo logra ser favorable al implementarse como complemento en proyectos de restauración ecológica.

La recreación se percibe como parte de los servicios ecosistémicos culturales priorizados para la mayoría de los sectores representados en los talleres participativos, otorgándole un valor relativo de 16 puntos y un 33% de priorización dentro de los SE culturales. En cuanto al 28% de los participantes que no mostró interés en el ecoturismo, se relaciona con la priorización de BE de los ejidatarios, quienes dan mayor importancia a los SE de abastecimiento que a los culturales, guardando relación con lo que señala Vilarity (2019) los actores perciben principalmente aquellos servicios que usa, disfruta o aprovecha de manera directa.

En el proceso de realizar ecoturismo, unas actividades incluyen y/o abarcan a otras, por ejemplo, al realizar una actividad como la observación de aves, de manera simultánea se realiza observación y disfrute del paisaje, y se suma la investigación científica como el monitoreo biológico de aves migratorias. Estas aunadas al uso de servicios turísticos como hospedaje y alimentación, y gastos relacionados al viaje, tales como el pago de servicios a guías locales, cuotas complementarias por el ingreso o paso a través de ejidos circundantes a la LB, compra y/o renta de equipo auxiliar acorde a la actividad, *souvenirs*, artesanías locales, entre otros, no solo genera beneficios a la economía local como menciona Phillips *et al.* (2014), sino creará una oferta turística que contribuirá a la apreciación, evaluación y divulgación de proyectos de investigación científica, de conservación y restauración.

7. Conclusiones

La recreación es un servicio ecosistémico cultural que la comunidad considera prioritario, dando pie a que la implementación de la observación y disfrute del paisaje, senderismo, proyectos de investigación científica, observación de aves y ciclismo de montaña, sea benéfico y potencial a realizarse en la CLB.

Para el proyecto de Manejo Integral de la Laguna de Bustillos, las actividades propuestas coadyuvarán a la gestión-conservación-restauración del humedal de la Laguna de Bustillos, y se integran a la estrategia de investigación-acción-participación, debido al umbral de actividades que involucran, permitiendo ser compatibles con las actividades de restauración, reforestación, remediación y participación social realizadas en la cuenca.

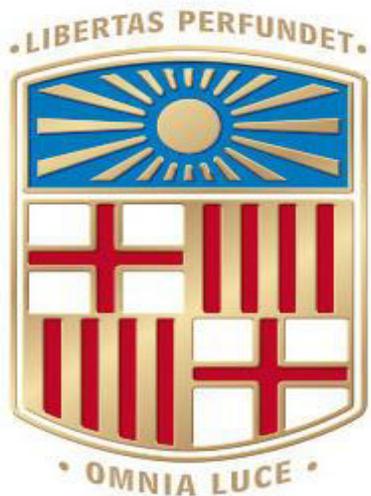
Las actividades propuestas son recreativas así como compatibles al proyecto de manejo integral de la cuenca ya que no intervienen con la implementación de obras de restauración de suelos ni reforestación. Llevarlas a cabo ocasiona un mínimo impacto ambiental y bajo costo de inversión para desarrollarse.

A partir del conocimiento de los procesos más evidentes de degradación de los ecosistemas, tanto desde el punto de vista científico como del conocimiento de las culturas locales, los gestores deberán ser capaces de proponer alternativas para prevenir o, en su caso, restaurar el ecosistema dañado. El ecoturismo, turismo rural y turismo de aventura, pueden ser un complemento clave en la adaptación de estas alternativas.

8. Bibliografía

- Arboleda, D.A. y Moyano, F. D. (2013). Aplicación de un método de identificación priorización de servicios ecosistémicos para la formulación de medidas de gestión de un ecosistema en el marco del ordenamiento territorial en el municipio de Mosquera- Cundinamarca. Facultad de ciencias ambientales. Universidad piloto de Colombia. 72 p.
- Ceccon, E., & Perez, D. (Eds.). (2016). Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales de América Latina y Caribe. Eliane Ceccon.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.) Regionalización Lago de Bustillos. Disponible en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_037.html
- Groot R. Alkemade R., Bratt L. Hein L. y Willemen L. 2010. Challenges in Integrating the Concept of Ecosystem Services and Values in Landscape Planning, Management and Decision Making. Ecological Complexity. DOI: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006
- Instituto Nacional de Ecología A.C. y Fundación Gonzalo Río Arronte. (2020). Informe técnico parcial 4.8. Proyecto A3030. Octubre 2020.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (2015). Encuesta Intercensal.
- Levy-Tacher, S. I., Aguirre-Rivera, J. R., Vleut, I., Román-Dañobeytia, F., Perales-Rivera, H., Zúñiga-Morales, J.,... & Ramírez-Marcial, N. (2016). Experiencias y perspectivas para la rehabilitación ecológica en zonas de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas Montes Azules (Chiapas) y Calakmul (Campeche). Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas. CRIM, CONABIO, 295-320.
- Liu, J., & Opdam, P. (2014). Valuing ecosystem services in community-based landscape planning: introducing a wellbeing-based approach. Landscape ecology, 29(8), 1347-1360.
- Mireles, C. (2013). Uso histórico y actual de la Laguna de Bustillos, Chihuahua, por aves acuáticas. (Tesis de maestría).
- Moreno-Casasola, P., López-Rosas, H., Vázquez-Benavides, J., López-Barrera, F., Espejel-González, V. E., & Sánchez-Higueredo, L. (2016). Restauración de un popal: estado de la vegetación y nivel de inundación después de siete años del manejo de una gramínea invasora en Veracruz. Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas, 1, 433-455.

- Phillips, V., Director, G. E. M., Tschida, R., de Comunicaciones, G. C., & Hernández, M. (2014). Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo. Oaxaca, MX. Consultado, 15.
- Rascón, Argelia (2020). Documento de metodología y manual de facilitadores para talleres virtual y presencial de servicios ecosistémicos en cuenca Laguna de Bustillos. Manuscrito no publicado, Instituto Nacional de Ecología A.C., Chihuahua, México.
- Reyes, V. (2020). Restauración de un humedal continental [Apunte de cátedra Virtual]. Plataforma Microsoft Teams, Facultad de ciencias forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Mayo, 2020.
- Rubio-Arias h., R.A. Saucedo, C.R. Iara, K. Wood and J. Jiménez, (2005). Water quality in the Laguna de Bustillos of Chihuahua, Mexico. WIT Press Transactions on Ecology and the Environment, Vol 80, www.witpress.com, ISSN 1743-3541 (on-line)
- Sarukhan, J. (Ed.). (2008). Capital Natural de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Sectur (2004). Secretaría de Turismo. Turismo alternativo, una nueva forma de hacer turismo. Disponible en <http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/340/TurismoAlternativo-una-nueva-forma-de-hacer-turismo.pdf?sequence=1>
- Society for Ecological Restoration International Science and Policy Working Group, (2004). The SER International primer on ecological restoration. Society for Ecological Restoration International, Tuscon, Arizona www.ser.org
- Teutli-Hernández, C., Herrera-Silveira, J. A., Ceccon, Y., & Martínez-Garza, C. (2016). Estrategias de restauración de manglares de México: el caso Yucatán. Experiencias mexicanas en la restauración ecológica de ecosistemas. Cuernavaca: CONABIO, CRIM-UNAM, UAEM, 459-484.
- Vilardy, Q. P. (2009). Estructura y dinámica de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta: una aproximación desde el marco conceptual de los sistemas socio-ecológicos complejos y la teoría de la resiliencia. Departamento interuniversitario de ecología. Universidad Autónoma de Madrid. 267 p.
- Zamorano Casal, F. M. (2002). Turismo alternativo: servicios turísticos diferenciados. Trillas turismo.



Universitat de Barcelona/ Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Forestales



Maestría Profesionalizante en
Restauración Ecológica

**Propuesta de actividades
ecoturísticas como parte del
programa de Manejo Integral,
Remediación, Restauración y
Conservación de la Cuenca de la
Laguna Bustillos, en Cuauhtémoc,
Chihuahua; México.**

ANEXOS



Lic. Lydia Andrea Elizalde Loya

Dirige
Dra. Marisela Pando

Tutor
Dr. Ramón Vallejo

Índice

Anexo 1. Modelo de encuesta para identificar la percepción individual sobre los beneficios que brinda la cuenca Laguna de Bustillos.	34
Anexo 1.1. Encuesta sobre los Beneficios más Importantes de la CLB	47
Anexo 1.2. Clasificación de Servicios Ecosistémicos en Categorías	48
Anexo 1.3. Herramienta “Problemática/Beneficio Afectado/Soluciones”	49
Anexo 1.4. Modelo de Encuesta para Identificación de Actividades Productivas y Ecoturísticas	50
Anexo 1.5. Descripción de las actividades más reconocidas y practicadas en el turismo alternativo. Enlistadas en encuesta anexo 1.4	52
Anexo 1.6. Modelo de cuadro de identificación de propuesta de actividades ecoturísticas	55
Anexo 2. Peso ponderado y orden de importancia de los beneficios ecosistémicos consensados en matrices BE vs AV	56
Anexo 2.1. Respuestas a la pregunta; Si se realizara un proyecto de ecoturismo en la CLB, ¿cuál de las siguientes opciones preferiría usted?	57

Anexos

Anexo 1. Modelo de encuesta para identificar la percepción individual sobre los beneficios que brinda la cuenca Laguna de Bustillos.

La razón por la que queremos que responda las siguientes preguntas es porque nos interesa mucho su conocimiento y opinión sobre los beneficios que obtiene de la cuenca Laguna de Bustillos. Los resultados de la encuesta y del taller en general contribuirán a integrar de una mejor manera los intereses y conocimientos de los pobladores locales con los investigadores, los sectores de gobierno y con asociaciones civiles. Se le harán preguntas con relación a sus actividades productivas, su historia y experiencias, así como preguntas relacionadas con su visión de los beneficios que le provee la cuenca. No existe una respuesta correcta y sus respuestas serán completamente confidenciales.

Para iniciar la encuesta, por favor escriba la CLAVE que le fue asignada:

1. Edad:

2. Género:

3. Escolaridad:

Primaria ____ Secundaria ____ Técnico ____ Universitario ____ Posgrado
 ____ Ninguno ____

4. ¿A qué Ejido / Comunidad/ Institución / Empresa / Centro de Investigación / A. C. / ONG / pertenece?

5. ¿Conoce o ha escuchado nombrar la cuenca Laguna de Bustillos?

Si	No	Tal vez

6. ¿Considera importante la región que comprende la cuenca de la Laguna de Bustillos?

Si	No	Tal vez	No sé

Datos demográficos e históricos

7. ¿Cuántos años tiene Usted viviendo dentro de la cuenca Laguna de Bustillos?

Menos de 1 año _____ De 1 a 5 años _____ Más de 5 años _____ No aplica _____

8. ¿A partir de qué generación de su familia han vivido en la cuenca Laguna de Bustillos?

Desde antes de mis abuelos	
Desde mis abuelos	
Desde mis padres	
Solamente mi familia y yo	
No vivo dentro de la cuenca	

9. ¿Usted ha migrado a otro estado y otro país? Sí _____ No _____

10. ¿Cuál fue el principal motivo por el que decidió irse a otro lugar?

11. ¿Cuál fue el principal motivo por el que decidió regresar?

12. ¿Ha participado en proyectos de conservación, monitoreo, restauración, investigación con instituciones como INECOL, Fundación Gonzalo Río Arronte, UACJ, INIFAP, PRONATURA, CONANP, IPICYT o alguna otra organización?

Sí _____ No _____

13. ¿Cuántas veces aproximadamente Usted ha participado en este tipo de proyectos?

14. En su opinión, ¿Cuáles han sido los beneficios de participar en este tipo de proyectos?

15. ¿Cuál es su principal actividad económica?

16. ¿Desde hace cuánto realiza esta actividad?

17. ¿Qué porcentaje representa dicha actividad de todo su ingreso anual?

100% _____ 75% _____ 50% _____ Menos del 50% _____

18. ¿Cuenta con otra fuente de ingreso que le represente ingresos a su familia?

Seleccione todos los que considere.

Ganadería _____ Comercio _____ Ecoturismo _____

Remesas _____

Otro _____ No cuento con otra _____

19. ¿Qué actividad es la que más le gusta realizar?

20. ¿Le gustaría que sus hijos o nietos siguieran con las tradiciones que Usted tiene o que continuaran haciendo actividades similares a las que Usted hace, viviendo en la cuenca Laguna de Bustillos?

Si _____ No _____

21. En su opinión, ¿Considera que tiene poder en la toma de decisiones sobre su entorno o su tierra?

Si _____ No _____

Beneficios de los ecosistemas de la cuenca Laguna de Bustillos

1. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos le ofrece a Usted y su familia algún tipo de beneficio? Si _____ No _____

2. ¿Cuáles considera Usted que son los beneficios que le ofrece la cuenca Laguna de Bustillos a Usted y su familia? _____

-
-
-
3. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para proveerle de forraje para alimentar el ganado?

Si	No	No sé

4. ¿Es importante la cuenca Laguna de Bustillos para proporcionarle frutos, semillas, animales u otros productos que pueden usarse de alimento?

Si	No	No sé

5. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para proveerle de agua para su consumo y realizar sus actividades diarias?

Si	No	No sé

6. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para proveerle de agua para llevar a cabo sus actividades productivas?

Si	No	No sé

7. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para proveerle de leña, fibras o plantas que se pueden usar para cocinar, de adorno o de medicina?

Si	No	No sé

8. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos ayuda a mantener el aire limpio?

Si	No	No sé

9. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos ayuda a mantener el agua limpia y segura?

Si	No	No sé

10. ¿Le da algún beneficio a Usted que las plantas que están en la cuenca Laguna de Bustillos ayuden a que el agua vaya más despacio?

Si	No	No sé

11. ¿Usted considera que los elementos (plantas, costras, etc.) presentes en la cuenca Laguna de Bustillos protegen al suelo de la erosión?

Si	No	No sé

--	--	--

12. ¿Usted considera que los elementos (plantas, costras, etc.) presentes en la cuenca Laguna de Bustillos ayudan a mantener la fertilidad del suelo?

Si	No	No sé

13. ¿Considera que la cuenca Laguna de Bustillos le provee de lugares de sombra y que ayuda a regular el calor que se siente o brinda lugares de refugio para el aire frío?

Si	No	No sé

14. ¿Le da un beneficio a Usted que en la cuenca Laguna de Bustillos se controlen los animales o plantas que son plaga?

Si	No	No sé

15. ¿Le da un beneficio a Usted que en la cuenca Laguna de Bustillos haya insectos y otros animales que polinizan las plantas?

Si	No	No sé

16. ¿Por qué? Comente

17. ¿Le da un beneficio a Usted que en la cuenca Laguna de Bustillos haya animales que dispersen las semillas y frutos?

Si	No	No sé

18. ¿Le da un beneficio a Usted que las plantas que hay en la cuenca Laguna de Bustillos guarden el carbono en sus tallos y hojas, y con ello se evite que se vaya a la atmósfera?

Si	No	No sé

19. ¿Le da un beneficio a Usted que las plantas de la cuenca Laguna de Bustillos crezcan y rebroten?

Si	No	No sé

20. ¿Le da un beneficio a Usted que en la cuenca Laguna de Bustillos existan relaciones complejas entre plantas y animales, como las cadenas alimenticias (cuando las plantas o animales son alimento de otros animales)?

Si	No	No sé

21. ¿Por qué? Comente

22. ¿Usted sabe qué es la costa negra del suelo y si le ofrece algún beneficio?

Si	No	No sé

23. ¿Le da a Usted algún beneficio que los animales y plantas tengan refugio y hogar en la cuenca Laguna de Bustillos?

Si	No	No sé

24. ¿Usted considera que los procesos (descomposición de materia orgánica) presentes en la cuenca Laguna de Bustillos ayudan a la formación del suelo?

Si	No	No sé

25. ¿Le provee algún beneficio que la cuenca Laguna de Bustillos cuente con diferentes tipos de animales y plantas?

Si	No	No sé

26. ¿Usted considera que las plantas presentes en la cuenca Laguna de Bustillos ayudan a la producción de oxígeno?

Si	No	No sé

27. ¿Por qué? Comente

28. ¿Usted piensa que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para mantener su identidad de poblador?

Si	No	No sé

29. ¿Usted piensa que vivir en la cuenca Laguna de Bustillos le da conocimiento?

Si	No	No sé

30. ¿La cuenca Laguna de Bustillos le ofrece sitios para descansar y disfrutar con su familia?

Si	No	No sé

31. ¿La cuenca Laguna de Bustillos le ofrece un paisaje y lugares para llevar a cabo actividades tradicionales, importantes para usted y su familia?

Si	No	No sé

32. ¿Usted considera que la cuenca Laguna de Bustillos es importante para proveerle de materiales para hacer altares, ofrendas, coronas, etc.?

Si	No	No sé

33. ¿La cuenca Laguna de Bustillos le ofrece sitios atractivos para llevar a cabo actividades de ecoturismo?

Si	No	No sé

34. ¿Cuáles sitios y por qué?

35. ¿La cuenca Laguna de Bustillos es una fuente de inspiración para el arte, canciones, pinturas, esculturas, etc.?

Si	No	No sé

36. ¿Considera que la cuenca Laguna de Bustillos le ofrece un paisaje bonito y agradable, que disfruta al verlo?

Si	No	No sé

37. ¿Considera que la cuenca Laguna de Bustillos le ofrece un lugar tranquilo y seguro para vivir?

Si	No	No sé

38. ¿Le da a Usted algún beneficio la presencia de pinturas y objetos prehispánicos, como puntas de flecha o pinturas rupestres; así como lugares históricos?

Si	No	No sé

39. ¿Considera importante que los niños crezcan dentro de la cuenca Laguna de Bustillos y aprendan de las actividades que aquí se llevan a cabo?

Si	No	No sé

40. ¿Usted considera que vivir en la cuenca Laguna de Bustillos es beneficioso para su religión?

Si	No	No sé

41. ¿Usted considera de beneficio que en la cuenca Laguna de Bustillos convivan las tres culturas (menonitas, rarámuris y mestizos)?

Si	No	No sé

42. ¿Por qué? Comente

43. ¿Usted considera importante la migración de aves a la laguna?

Si	No	No sé

44. ¿Por qué? Comente

Anexo 1.1. Encuesta sobre los Beneficios más Importantes de la CLB

Para iniciar la encuesta, por favor escriba la clave que le fue asignada:

¿Qué Beneficio de la cuenca Laguna de Bustillos usa/disfruta/aprovecha? (ordene de mayor a menor importancia)	¿Cuándo lo usa/disfruta?	¿Dónde lo usa/disfruta/aprovecha?	¿Cómo aprendió a usarlo/disfrutarlo/aprovecharlo? (quién le enseñó, cómo, etc.)	¿Antes se usaba /disfrutaba/aprovechaba? (en qué años, los abuelos, los padres, etc)	¿Ha cambiado la oferta/disponibilidad del beneficio? (ha disminuido, aumentado, no sabe) Comente	¿Qué tan importante es para Usted y su vida? (esencial, muy necesario, necesario, importante pero no necesario, prescindible)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Fuente: Vilardy, 2009

Anexo 1.2. Clasificación de Servicios Ecosistémicos en Categorías

Categoría	Beneficios /Servicio Ecosistémico
Abastecimiento	Alimento (cultivos, ganado)
	Madera, leña
	Agua
	Medicinas naturales, productos farmacéuticos
	Recursos genéticos
	Recursos ornamentales (flora y fauna)
Regulación	Aire limpio
	Purificación de agua
	Regulación de erosión
	Mantenimiento de la fertilidad del suelo
	Regulación del clima
	Regulación de plagas y enfermedades
	Polinización
	Secuestro de carbono
	Regulación de riesgos naturales
Soporte	Fotosíntesis
	Ciclo de nutrientes
	Cadenas tróficas
	Provisión de hábitat
	Formación de suelo
	Biodiversidad (flora y fauna)
	Oxígeno
Culturales	Recreación, relajación
	Ecoturismo
	Inspiración
	Belleza del paisaje
	Patrimonio cultural e histórico
	Valores espirituales y religiosos
	Sentido de pertenencia
	Conocimiento local
	Investigación

Adaptados de MEA, 2005; UNESCO, 2016; Vilardy, 2009

Anexo 1.3. Herramienta “Problemática/Beneficio Afectado/Soluciones”

Problemática identificada	Beneficios afectados/impactados	¿Existen soluciones locales? ¿Qué actividades se han implementado?	¿Podemos mejorar? ¿Qué falta?
Contaminación por agroquímicos	Agua, suelo, biodiversidad, oxígeno, hábitat		
Contaminación por desechos sólidos	Agua, oxígeno, paisaje, patrimonio cultural, biodiversidad		
Descarga de aguas residuales urbanas	Agua, oxígeno, paisaje, biodiversidad		
Deforestación/Cambio de uso del suelo	Agua, aire, clima, hábitat, biodiversidad, belleza del paisaje, ecoturismo, recreación, fotosíntesis		
Sobreexplotación de acuíferos	Agua, alimento, clima, cultivos, fauna, flora, conocimiento		
Poco aprovechamiento del potencial turístico de la zona	Belleza del paisaje, recreación, relajación, patrimonio cultural, ecoturismo, conocimiento		
Falta de conciencia ambiental	Agua, conocimiento, biodiversidad, flora, fauna, suelo		

INECOL, 2020; RASCÓN, 2020.

Anexo 1.4. Modelo de Encuesta para Identificación de Actividades Productivas y Ecoturísticas

Por favor, para iniciar la encuesta escriba la CLAVE que le fue asignada

1. ¿Qué tipo de actividad productiva, de cualquier tipo, le gustaría que se implementara en la cuenca Laguna de Bustillos?

2. ¿Qué tipo de proyecto de Ecoturismo le gustaría que se llevara a cabo en la cuenca Laguna de Bustillos?

3. De las siguientes actividades, ¿Cuáles recomendaría para que se llevaran a cabo en la cuenca de Laguna de Bustillos?

Observación y disfrute del paisaje		Senderismo		Paseos a caballo
Safari fotográfico		Ciclismo de montaña		Talleres artesanales
Proyectos de investigación científica		Escalada en roca y rappel		Muestras gastronómicas
Talleres de educación ambiental		Puentes colgantes y tirolesas		Aprendizaje de usos y costumbres
Rescate de flora y fauna		Paseos en lancha		Museo comunitario
Observación de aves		Campismo		Agroturismo
Ecoarqueología				
Otro(s)				

	No estoy interesado en proyectos de ecoturismo
--	--

4. Si se realizara un proyecto de ecoturismo en la cuenca Laguna de Bustillos, ¿Cuál de las siguientes opciones preferiría Usted?

	Que las actividades ecoturísticas fueran llevadas a cabo por personas capacitadas, externas a la comunidad.
	Que las personas de la comunidad fueran capacitadas y llevaran a cabo las actividades ecoturísticas.
	Una alianza entre expertos y personas de la comunidad para llevar a cabo las actividades.
	Otra:

5. ¿En cuáles de las actividades que sugiere le gustaría participar? y ¿Cómo sería su participación?

Anexo 1.5. Descripción de las actividades más reconocidas y practicadas en el turismo alternativo. Enlistadas en encuesta anexo 1.4

<p>Observación y disfrute del paisaje. Actividades de ocio realizadas en un contexto natural cuyo fin principal es el conocer las funciones específicas de los diferentes elementos que componen uno o varios ecosistemas, presenciar eventos previsible de la naturaleza (erupciones volcánicas, mareas, migraciones, lluvias de estrellas, geysers, etc.), así como visitar sitios, que por sus características naturales se consideran como espectaculares.</p>
<p>Senderismo Interpretativo. Actividad donde el visitante transita a pie o en un transporte no motorizado, por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa.</p>
<p>Paseos a caballo. Recorridos a caballo en áreas naturales (pueden ser mulas y burros). El objetivo central es la experiencia misma de montar y conocer sobre el manejo y hábitos de estos animales.</p>
<p>Safari fotográfico. Captura de imágenes de naturaleza in situ, Actividad ligada a la apreciación de todas las expresiones del medio natural visitado (flora y fauna, ecosistemas, fenómenos geológicos, etc.), a pesar de ser una actividad no depredadora emplea técnicas y elementos propios de la cacería.</p>
<p>Ciclismo de montaña. Recorrido en terreno agreste utilizando como medio una bicicleta para todo terreno. La actividad se desarrolla sobre caminos de terracería, brechas y veredas angostas con grados diversos de dificultad técnica y esfuerzo físico.</p>
<p>Talleres artesanales. La experiencia se basa en participar y aprender la elaboración de diferentes artesanías en los escenarios y con los procedimientos autóctonos. Se pueden estructurar talleres de alfarería, textiles, joyería, madera, piel, vidrio, papel, barro, metales, fibras vegetales, juguetes y miniaturas, entre otros.</p>
<p>Proyectos de investigación científica. Actividad de apoyo en la recolección, clasificación, investigación, rescate y recuperación de especies y materiales para proyectos y estudios de organismos e instituciones especializadas.</p>
<p>Escalada en roca y rappel. Implica el ascenso por paredes de roca empleando manos y pies como elemento de progresión. El uso de técnicas y equipos especializados permite el desplazamiento seguro. Una versión contemporánea a la escalada en roca natural son las paredes artificiales. Rappel es la técnica de descenso con cuerda fija y con auxilio de equipos y técnicas especializadas. Se realiza frecuentemente en espacio abierto y en forma vertical.</p>
<p>Muestras gastronómicas. Este tipo de actividades tienen la motivación de aprender, preparar y degustar la variedad gastronómica que se ofrece por los anfitriones de los lugares visitados. La</p>

<p>alimentación y otros aspectos relacionados con ella, son de interés para el turista para conocer las diversas técnicas de preparación, recetas, patrones de comportamiento relacionados con la alimentación, su significación simbólica con la religión, con la economía y con la organización social y política de la tradición culinaria de cada comunidad, región o país, los cuales se han transmitido en forma verbal o escrita de generación en generación.</p>
<p>Talleres de educación ambiental. Actividades didácticas, en contacto directo con la naturaleza y en lo posible, involucrando a las comunidades locales, su finalidad es sensibilizar y concientizar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza.</p>
<p>Puentes colgantes y tirolesas. Una tirolesa es un grupo de cables de acero alineado, que con una inclinación y ayuda de una polea se puede aprovechar la pendiente y la fuerza de gravedad para transportar personas y hacer sentir la sensación de volar sobre cualquier espacio.</p>
<p>Paseo en lancha. Recorridos en una embarcación (de preferencia no motorizada), por un cuerpo de agua, cuyo fin específico es el conocimiento del medio natural. Los recorridos son generalmente para disfrute del paisaje y de orientación educativa.</p>
<p>Rescate de flora y fauna. Actividades lúdicas en un contexto natural cuya finalidad principal es la de participar en el rescate de especies raras, endémicas, en peligro de extinción o de conservación en general</p>
<p>Apreciación de usos y costumbres. El conocer y participar en antiguas manifestaciones de la cultura popular, vivencias místicas, aprendizaje de dialectos, etc.</p>
<p>Museo comunitario. Muestra, exhibición, de alguna colección privada o comunitaria de la riqueza cultural local, hechos históricos, etc.</p>
<p>Observación de aves. Actividad recreativa, donde el turista puede ser principiante o experto, y consiste en presenciar, “avistar” aves en su hábitat natural.</p>
<p>Campismo. Actividad que consiste en pernoctar al aire libre alojándose comúnmente en tiendas de campaña, se puede llevar material y equipo previamente preparado o se emplea material que la naturaleza ofrece, pero sin modificarlo.</p>
<p>Agroturismo. Se entiende como la modalidad turística en áreas agropecuarias, con el aprovechamiento de un medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socio-productivas, en donde se busca que la actividad represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie con la expansión de su actividad económica, mediante la combinación de la agricultura y el turismo.</p>

Ecoarqueología. Búsqueda y conocimiento lúdico de formas de vida fosilizada en medio natural. Su interpretación científica y cultural aumenta la riqueza de la experiencia. Estos viajes a zonas arqueológicas implican el interés de los turistas por conocer las relaciones entre el hombre y su medio ambiente en épocas antiguas, partiendo de los restos materiales que ha dejado; así como su importancia actual como forma de identidad cultural y conservación ambiental. Con la ecoarqueología, se contribuye a crear conciencia en la población de la importancia del conocimiento del patrimonio arqueológico y la imperiosa necesidad de su conservación, lo que permite actuar con responsabilidad social y ambiental.

Elaboración propia, adaptado de Secretaría de Turismo, 2004.

Anexo 1.6. Modelo de cuadro de identificación de propuesta de actividades ecoturísticas.

IDENTIFICACIÓN DE PROPUESTAS		
Actividad propuesta: Participante:	Actividad propuesta: Participante:	Actividad propuesta: Participante:
Breve descripción:	Breve descripción:	Breve descripción:

Facilitadores:

Sala:

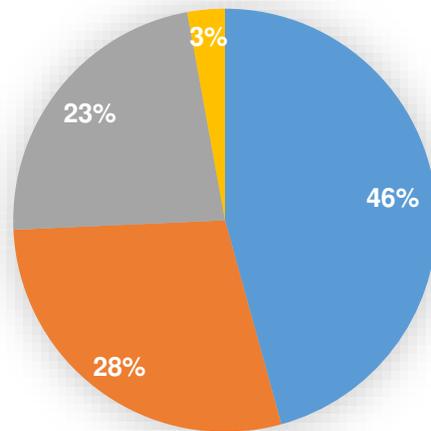
Elaboración propia

Anexo 2. Peso ponderado y orden de importancia de los beneficios ecosistémicos consensados en matrices BE vs AV

Orden de importancia	Beneficio ecosistémico	Peso ponderado total
1	Agua	386.5
2	Actividades agropecuarias (agricultura, fruticultura, ganadería)	258
3	Oxígeno	79.5
4	Investigación (generación y transferencia de conocimiento)	64
5	Suelo	39
6	Regulación atmosférica/climática	37
7	Diversidad	33
8	Pasto (alimento para ganado)	25
9	Hábitat general	17
10	Recreación	16.5
11	Vegetación	16
12	Nicho ecológico	15
13	Valores culturales y tradicionales	15
14	Hábitat para las aves	13.5
15	Migración de aves	10
16	Ecoturismo	5
17	Energías renovables	4

Elaboración propia

Anexo 2.1. Respuestas a la pregunta; Si se realizara un proyecto de ecoturismo en la CLB, ¿cuál de las siguientes opciones preferiría usted?



- Una alianza entre expertos y personas de comunidad para llevar a cabo las actividades
- No estoy interesado en proyecto de ecoturismo
- Que las personas de la comunidad fueran capacitadas para llevar a cabo las actividades ecoturísticas
- Otra

Elaboración propia.